

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-054556

(43)Date of publication of application : 25.02.1997

(51)Int.Cl. G09F 9/00
 G09F 9/00
 F21V 8/00
 G02B 6/00
 // G02F 1/1335

(21)Application number : 07-226095

(71)Applicant : ENPLAS CORP
 KOIKE YASUHIRO

(22)Date of filing : 11.08.1995

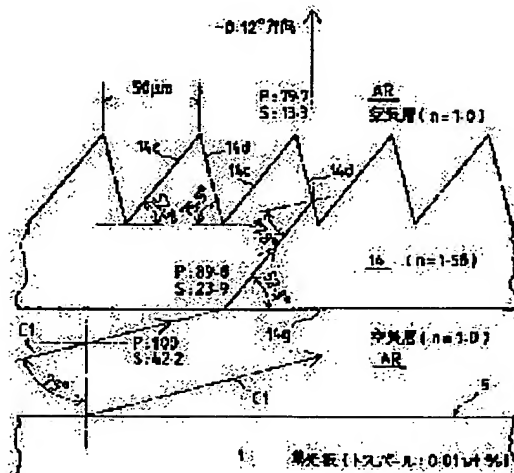
(72)Inventor : ARAI TAKAYUKI

(54) SURFACE LIGHT SOURCE DEVICE FOR PROVIDING ILLUMINATION LIGHT HAVING DEVIATION IN FRONT SURFACE DIRECTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a surface light source device capable of efficiently generating illumination light having a deviation.

SOLUTION: Of the exit light rays from the light emission surface 5 of a light transmission plate 1 having a directional emission characteristic, the representative ray C1 (an exit angle of about 75°) representing a P polarized light component includes the P polarized light component at 100 (reference value) and S polarized light component at 42.2. This representative ray C1 is made incident on the flat surface 14g of a prism sheet 14 from an air layer AR and is propagated inside by refracting toward 52.3° . The P polarized light component attains 89.8 and the S polarized light component 23.9 in this stage. Nearly the entire quantity of the representative ray C1 advancing rectilinearly in the inside is made incident at an incident angle of 37.8° from the inner side on one slope 4d of a prism string and is emitted as the illumination light to the outside air layer AR. The deviation from the front surface direction in the propagation direction of the illumination light is 0.12° and the P polarized light component is preserved at nearly 80% at the time of emission from the light emission surface 5. The ratio of the S polarized light component decreases drastically. The form of embodiment to use the two prism sheets in superposition is effectual as well.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3299087

[Date of registration] 19.04.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-54556

(43) 公開日 平成9年(1997)2月25日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 F 9/00	3 3 2	7426-5H	G 0 9 F 9/00	3 3 2 C
	3 3 6	7426-5H		3 3 6 J
F 2 1 V 8/00	6 0 1		F 2 1 V 8/00	6 0 1 A
G 0 2 B 6/00	3 3 1		G 0 2 B 6/00	3 3 1
// G 0 2 F 1/1335	5 3 0		G 0 2 F 1/1335	5 3 0
審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 16 頁)				

(21) 出願番号 特願平7-226095

(22) 出願日 平成7年(1995)8月11日

(71) 出願人 000208765

株式会社エンプラス

埼玉県川口市並木2丁目30番1号

(71) 出願人 591061046

小池 康博

神奈川県横浜市青葉区市が尾町534の23

(72) 発明者 荒井 孝之

埼玉県川口市並木2-30-1 株式会社エンプラス内

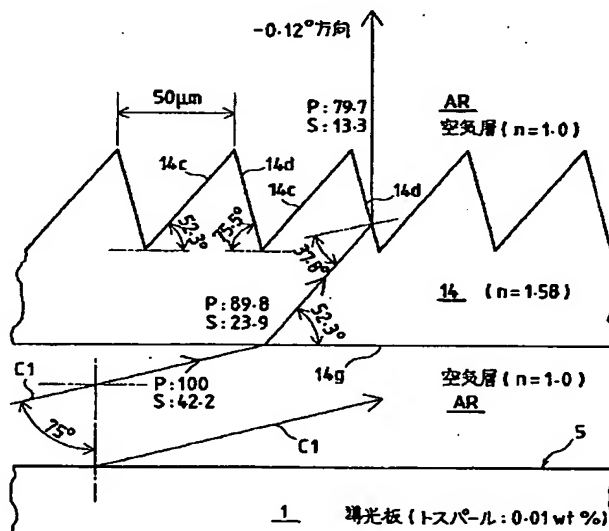
(74) 代理人 弁理士 竹本 松司 (外4名)

(54) 【発明の名称】 偏りのある照明光を正面方向へ提供する面光源装置

(57) 【要約】

【課題】 偏りのある照明光を効率的に生成することが出来る面光源装置。

【解決手段】 指向出射性の導光板1の発光面5からの出射光の内、P偏光成分を代表する代表光線C1（出射角約75°）は、P偏光成分を100（基準値）、S偏光成分を42.2含む。代表光線C1が空気層ARからプリズムシート14の平坦面14gへ入射し、52.3°の方向に屈折して内部へ伝播する。この段階で、P偏光成分は89.8となり、S偏光成分は23.9となっている。内部を直進した代表光線C1のほぼ全量は、プリズム列の一方の斜面4dに内部側から37.8°の入射角で入射し、外部の空気層ARへ照明光として出射される。この照明光の伝播方向の正面方向からのずれは、0.12°であり、P偏光成分は発光面5からの出射時のほぼ8割が保存され、S偏光成分の割合は大きく低下している。プリズムシートを2枚重ねて使用する実施形態も有効である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 指向出射性の導光板と、該導光板の側端面に沿って配置された光供給手段と、前記導光板の発光面に沿って配置されたプリズムシートを備え、

前記プリズムシートは、前記側端面とほぼ平行な多数のプリズム列を有するプリズム面を外側に向けて配置されており、

前記プリズム列の各々を形成する2つの斜面の内、前記光供給手段から相対的に遠い方の斜面の傾斜角は、前記導光板の発光面から出射された光のP偏光成分の優先伝播方向と一致した伝播方向を持つ代表光線を前記プリズムシート内部側から入射させ、ほぼ正面方向へ出射させるように選ばれており、

前記プリズム列の各々を形成する2つの斜面の内、前記光供給手段から相対的に近い方の斜面の傾斜角は、前記代表光線を前記プリズムシートの内部側から入射させない範囲で選ばれている、偏りのある照明光を正面方向へ提供する面光源装置。

【請求項2】 指向出射性の導光板と、該導光板の側端面に沿って配置された光供給手段と、前記導光板の発光面に沿って配置されたプリズムシートを備え、

前記プリズムシートは、前記側端面とほぼ平行な多数のプリズム列を有するプリズム面を外側に向けて配置されており、

前記プリズム列の各々を形成する2つの斜面の内、前記光供給手段から相対的に遠い方の斜面の傾斜角は、前記導光板の発光面から出射された光のP偏光成分の優先伝播方向と一致した伝播方向を持つ代表光線を前記プリズムシート内部側から入射させ、ほぼ正面方向へ出射させるように選ばれており、

前記プリズム列の各々を形成する2つの斜面の内、前記光供給手段から相対的に近い方の斜面の傾斜角は、前記代表光線を前記プリズムシートの内部側から入射させない範囲でほぼ最小に選ばれている、偏りのある照明光を正面方向へ提供する面光源装置。

【請求項3】 指向出射性の導光板と、該導光板の側端面に沿って配置された光供給手段と、前記導光板の発光面に沿って配置された第1のプリズムシートと、前記第1のプリズムシートに沿ってその外側に配置された第2のプリズムシートを備え、

前記第1及び第2のプリズムシートは、各々前記側端面とほぼ平行な多数のプリズム列を有するプリズム面を外側に向けて配置されており、

前記第1のプリズムシートのプリズム列の各々を形成する2つの斜面の内、前記光供給手段から相対的に遠い方の斜面の傾斜角は、前記導光板の発光面から出射された光のP偏光成分の優先伝播方向と一致した伝播方向を持つ代表光線を前記第1のプリズムシートの内部側から入射させて前記第2のプリズムシートへ向けて出射させるように選ばれており、

前記第1のプリズムシートのプリズム列の各々を形成する2つの斜面の内、前記光供給手段から相対的に近い方の斜面の傾斜角は、前記代表光線を前記第1のプリズムシートの内部側から入射させない範囲で選ばれており、前記第2のプリズムシートのプリズム列の各々を形成する2つの斜面の内、前記光供給手段から相対的に遠い方の斜面の傾斜角は、前記導光板の発光面から出射された光のP偏光成分の優先伝播方向と一致した伝播方向を持つ代表光線を前記第2のプリズムシートの内部側から入射させてほぼ正面方向に出射させるように選ばれており、

前記第2のプリズムシートのプリズム列の各々を形成する2つの斜面の内、前記光供給手段から相対的に近い方の斜面の傾斜角は、前記代表光線を前記第2のプリズムシートの内部側から入射させない範囲で選ばれている、偏りのある照明光を正面方向へ提供する面光源装置。

【請求項4】 指向出射性の導光板と、該導光板の側端面に沿って配置された光供給手段と、前記導光板の発光面に沿って配置された第1のプリズムシートと、前記第1のプリズムシートに沿ってその外側に配置された第2のプリズムシートを備え、

前記第1及び第2のプリズムシートは、各々前記側端面とほぼ平行な多数のプリズム列を有するプリズム面を外側に向けて配置されており、

前記第1のプリズムシートのプリズム列の各々を形成する2つの斜面の内、前記光供給手段から相対的に遠い方の斜面の傾斜角は、前記導光板の発光面から出射された光のP偏光成分の優先伝播方向と一致した伝播方向を持つ代表光線を前記第1のプリズムシートの内部側から入射させて前記第2のプリズムシートへ向けて出射させるように選ばれており、

前記第1のプリズムシートのプリズム列の各々を形成する2つの斜面の内、前記光供給手段から相対的に近い方の斜面の傾斜角は、前記代表光線を前記第1のプリズムシートの内部側から入射させない範囲でほぼ最小に選ばれており、

前記第2のプリズムシートのプリズム列の各々を形成する2つの斜面の内、前記光供給手段から相対的に遠い方の斜面の傾斜角は、前記導光板の発光面から出射された光のP偏光成分の優先伝播方向と一致した伝播方向を持つ代表光線を前記第2のプリズムシートの内部側から入射させてほぼ正面方向に出射させるように選ばれており、

前記第2のプリズムシートのプリズム列の各々を形成する2つの斜面の内、前記光供給手段から相対的に近い方の斜面の傾斜角は、前記代表光線を前記第2のプリズムシートの内部側から入射させない範囲でほぼ最小に選ばれている、偏りのある照明光を正面方向へ提供する面光源装置。

【請求項5】 指向出射性の導光板と、該導光板の側端

面に沿って配置された光供給手段と、前記導光板の発光面に沿って配置された第1のプリズムシートと、前記第1のプリズムシートに沿ってその外側に配置された第2のプリズムシートを備え、

前記第1及び第2のプリズムシートは、各々前記側端面とほぼ平行な多数のプリズム列を有するプリズム面を外側に向けて配置されており、

前記第1のプリズムシートのプリズム列の各々を形成する2つの斜面の内、前記光供給手段から相対的に遠い方の斜面の傾斜角は、前記導光板の発光面から出射された光のP偏光成分の優先伝播方向と一致した伝播方向を持つ代表光線を前記第1のプリズムシートの内部側から入射させて前記第2のプリズムシートへ向けて出射させるように選ばれており、

前記第1のプリズムシートのプリズム列の各々を形成する2つの斜面の内、前記光供給手段から相対的に近い方の斜面の傾斜角は、前記代表光線を前記第1のプリズムシートの内部側から入射させない範囲で選ばれており、前記第2のプリズムシートのプリズム列の各々を形成する2つの斜面の内、前記光供給手段から相対的に遠い方の斜面の傾斜角は、前記導光板の発光面から出射された光のP偏光成分の優先伝播方向と一致した伝播方向を持つ代表光線を前記第2のプリズムシートの内部側から入射させてほぼ正面方向に出射させるように選ばれており、

前記第2のプリズムシートのプリズム列の各々を形成する2つの斜面の内、前記光供給手段から相対的に近い方の斜面の傾斜角は、前記代表光線を前記第2のプリズムシートの内部側から入射させない範囲で選ばれており、前記第1のプリズムシートのプリズム列のピッチと前記第2のプリズムシートのプリズム列のピッチの間には、いずれか一方が他方の5倍以上であるという関係が成立している、偏りのある照明光を正面方向へ提供する面光源装置。

【請求項6】 指向出射性の導光板と、該導光板の側端面に沿って配置された光供給手段と、前記導光板の発光面に沿って配置された第1のプリズムシートと、前記第1のプリズムシートに沿ってその外側に配置された第2のプリズムシートを備え、

前記第1及び第2のプリズムシートは、各々前記側端面とほぼ平行な多数のプリズム列を有するプリズム面を外側に向けて配置されており、

前記第1のプリズムシートのプリズム列の各々を形成する2つの斜面の内、前記光供給手段から相対的に遠い方の斜面の傾斜角は、前記導光板の発光面から出射された光のP偏光成分の優先伝播方向と一致した伝播方向を持つ代表光線を前記第1のプリズムシートの内部側から入射させて前記第2のプリズムシートへ向けて出射させるように選ばれており、

前記第1のプリズムシートのプリズム列の各々を形成す

る2つの斜面の内、前記光供給手段から相対的に近い方の斜面の傾斜角は、前記代表光線を前記第1のプリズムシートの内部側から入射させない範囲でほぼ最小に選ばれており、

前記第2のプリズムシートのプリズム列の各々を形成する2つの斜面の内、前記光供給手段から相対的に遠い方の斜面の傾斜角は、前記導光板の発光面から出射された光のP偏光成分の優先伝播方向と一致した伝播方向を持つ代表光線を前記第2のプリズムシートの内部側から入射させてほぼ正面方向に出射させるように選ばれており、

前記第2のプリズムシートのプリズム列の各々を形成する2つの斜面の内、前記光供給手段から相対的に近い方の斜面の傾斜角は、前記代表光線を前記第2のプリズムシートの内部側から入射させない範囲でほぼ最小に選ばれており、

前記第1のプリズムシートのプリズム列のピッチと前記第2のプリズムシートのプリズム列のピッチの間には、いずれか一方が他方の5倍以上であるという関係が成立している、偏りのある照明光を正面方向へ提供する面光源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、指向出射性の導光板とプリズムシートとを組み合わせる用いたサイドライト型の面光源装置に関し、特に、明るく、高い偏光度を有する照明光束を正面方向へ提供する前記型の面光源装置に関する。本発明の面光源装置は、液晶ディスプレイのバックライトのように、ほぼ正面方向へ向かう指向性を有するとともに、偏りのある均一な照明光束の提供が望まれる任意の用途に適用され得るものである。

【0002】

【従来の技術】導光板の側方に冷陰極管のような光源素子を配置し、導光板面を発光面とするサイドライト型の面光源装置は、薄型の構成で比較的大きな断面積を持つ照明光束が得られるという特性を生かして、液晶ディスプレイのバックライトなどに広く用いられている。

【0003】特に、導光板として光散乱導光体（透明な光学材料の内部にミクロな屈折率不均一構造を分布させて光散乱能を与えた光学要素）を用いた場合、より簡単な構造で光利用効率に優れたサイドライト型の面光源装置を構成することが出来る。また、透明な光学材料の内部にミクロな屈折率不均一構造のサイズを過剰に小さくしない条件（例えば、 $0.06\mu\text{m}$ 以下）では、発光面から出射光束に明瞭な指向性を与えることが出来る。このような条件を満たす導光板をここでは「指向出射性」の導光板と呼ぶこととする。

【0004】サイドライト型の面光源装置に使用される指向出射性の導光板としては、上記の光散乱導光体を用いたものの他に、透明な光学材料からなる導光板の表面

に全反射を抑制するための微細な凹凸部を設けたものが知られている。このような凹凸部は、導光板の表面自体を微細な凹凸形状とする方法や、導光板の平滑な表面上に透光性の微粒子を透光性の結合剤（バインダ）で固着する方法によって形成することが出来る。

【0005】サイドライト型の面光源装置の導光板に指向出射性のものを採用すれば、発光面をその指向性に合致した方向から見た時の輝度は非常に高いものとなる。ところが、ここで問題となることは、指向出射性の導光板の発光面から出射される光束の主たる伝播方向（以下、「優先伝播方向」と言う。）は発光面の正面方向から大きくずれている（通常、正面方向から $60^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 程度ずれた方向）にあるという事実である（その実例、並びに偏光成分による相違については後述）。

【0006】特に、液晶ディスプレイのバックライトへの適用を考えた場合、最も一般的な観察方向は正面方向であるから、発光面から光束の優先伝播方向を正面方向へ修正する必要がある。そこで、プリズムシートの名で呼ばれる素子を導光板の発光面側に配設することで優先伝播方向が正面方向へ修正された照明光束を得る面光源装置が提案されている。プリズムシートの配置法には、そのプリズム面を内側（発光面側、以下同様。）に向けて配置する方法と、外側（発光面と反対側、以下同様。）に向けて配置する方法がある。

【0007】図1は、前者の配置法を採用した面光源装置の基本的な構成を見取図で示したものである。これを簡単に説明すると、符号1は楔形断面形状を有する導光板で、例えばポリメチルメタクリレート（PMMA）からなるマトリックス中に異屈折率物質を一様に混入分散させた光散乱導光体からなる。導光板1の肉厚側の端面は光入射面2とされており、その近傍には光源素子（冷陰極管）Lが配置されている。

【0008】導光板1の一方の面6（以下、「裏面」と言う。）に沿って正反射性の銀箔シートあるいは拡散反射性の白色シートからなる反射体3が配置されている。

【0009】一方、導光板1の他方の面は光源Lから供給された光が取り出される発光面5とされている。符号4で示されたプリズムシートは、この発光面5の外側には配置される。

【0010】プリズムシート4は、斜面4a、4bからなるプリズム列を微細なピッチで多数形成し、他方の面を平坦面4eとした透光性のシートで、材料としては通常ポリカーボネートなどのプラスチックが使用される。なお、描示の都合上、プリズムシート4と発光面5の間隔及びプリズム面の繰返しで形成されるプリズム列のピッチは、本図以下において誇張して描かれている。面光源装置を液晶ディスプレイのバックライトとして使用する場合には、プリズムシート4の更に外側に公知の液晶表示パネルが配置される。

【0011】図1に示した面光源装置は、導光板1の厚

さが光入射面2側から遠ざかるにつれて薄くなっている為に、導光板1内で起こる斜面繰返し反射効果により、光の利用効率と輝度の均一性に関して優れた特性を有している。なお、このような光散乱導光体の形状に基づく効果の詳細については、特願平5-349478号に添付された明細書並びに図面に記されている。

【0012】光源素子Lから導光板1内に送り込まれた光は、導光板1内で散乱作用や反射作用を受けながら肉厚側の端面7に向けて導光される過程で、徐々に発光面5から出射される。前述した通り、導光板1内に混入分散させる異屈折率粒子の粒径（一般には、屈折率不均一構造に関する相関距離；詳細は後述）が余り小さくないという条件の下では、発光面5から出射される光は明瞭な優先伝播方向5aを持つ。この優先伝播方向5aは、通常、発光面5に立てた法線に対して 60° から 80° 程度傾斜している。

【0013】優先伝播方向5aを持つ発光面5からの出射光は、プリズムシート4の内側面4a、4bから入射し、外側面4eからはほぼ正面方向に出射される。この優先伝播方向の修正作用は主としてプリズムシートの内部反射に基づくもので、図2を参照して次のように説明される。

【0014】図2は、図1に示した配置において、ランプLと直交する方向に沿った断面内における光の挙動を説明する図である。ここで、「ランプLと直交する方向」とは、「ランプLの延在方向と垂直な方向」、即ち、「光入射面2の延在方向と垂直な方向」のことであり、以下、これを単に「ランプ直交方向」と言う。同様に、「ランプLの延在方向と平行な方向」、即ち、「光入射面2の延在方向と平行な方向」のことを単に「ランプ平行方向」と言う。

【0015】図2に示されているように、プリズムシート4は、導光板1の発光面5側に臨んでそのプリズム面を内側に向けて配置されている。プリズム面に形成されたプリズム単位の断面は二等辺三角形をなし、その頂角は $\phi 3$ である。

【0016】光入射方向を矢印L'の方向として、発光面5から出射される光束の優先伝播方向は、発光面5に立てた法線に対して $\phi 2 = 65^{\circ} \sim 75^{\circ}$ 前後となる。導光板1の屈折率を1.5程度（PMMAマトリックスでは1.492）とすれば、発光面5への内部側からの入射角 $\phi 1$ は、 40° をやや下回る程度となる。このような優先伝播方向に対応した光線を代表光線と言い、ここでは符号B1で示した。

【0017】発光面5から出射した代表光線B1は、空気層AR（屈折率 $n_0 = 1.0$ とみなし得る。）を直進した後、プリズムシート4の斜面4aに入射して若干の屈折作用を受ける。なお、光線B1が反対側の斜面4bに入射する割合は相対的に小さい。

【0018】次いで、プリズムシート4内を代表光線B

1 は反対側の斜面4 bまではほぼ直進して正反射（全反射）され、プリズムシート4の平坦面4 eに内側から入射する。この時、プリズム頂角 ϕ_3 の値を発光面5からの出射角 ϕ_2 、プリズムシート4の屈折率 n_2 に応じて適当に設定すれば、平坦面4 eへの入射角 ϕ_4 をほぼ 90° とし、プリズムシート4の平坦面4 eからほぼ正面方向に向かう光線4 fを出射させることが可能となる。

【0019】このように、プリズム面を内側に向けた配置法により優先伝播方向を正面方向に修正するという目的は一応達成される。しかし、この配置法には次のような難点がある。即ち、図2からも判るように、この配置法では主として斜面4 bの内面の反射作用を利用して優先伝播方向を転換することによって、正面方向への出射光4 fを得ている。従って、図2に示した光路で描かれる代表光線からずれた方向へ伝播する光が、正面方向へ寄せ集められて面4 eから出射されることはあまり期待出来ない。換言すれば、プリズム面を内側に向けた配置法では、優先伝播方向を転換する偏向機能は良好に発揮されるが、正面方向への集光機能（集光レンズ作用）は殆ど期待出来ない。

【0020】後に実例で示すように、実際に導光板1の発光面5から出射される光の伝播方向にはある程度の広がりがある。従って、集光作用が期待出来ない上記の配置には、正面方向への光出射に関して改善の余地が残されているものと考えられる。そこで、プリズムシートに集光作用を発揮させるために、図1の配置におけるプリズムシート4を裏返し、プリズム面を外側に向けて配置する方法が提案されている。

【0021】図3は、そのような配置を採用した場合の代表光線の挙動を説明する断面図である。プリズムシート4は、プリズム面4 c、4 dを外側に向けて配置されている。プリズム面に形成されたプリズム単位の断面は二等辺三角形をなし（プリズム面4 c、4 dの傾斜角を ϕ_6 、 ϕ_7 とした時、 $\phi_6 = \phi_7$ ）、その頂角は ϕ_5 である。光入射方向を矢印 L' の方向とすれば、図2の場合と同様に、優先伝播方向に対応する代表光線B2は、 $\phi_1 = 40^\circ$ をやや下回る角度を以て発光面5に入射し、その大半が空気層AR（屈折率 $n_0 = 1.0$ ）へ出射される。この時の出射角 ϕ_2 は既述した通り、 $65^\circ \sim 75^\circ$ 程度となる。

【0022】発光面5から出射された代表光線B2は、空気層ARを直進した後、プリズムシート4の平坦面4 eに斜めに入射し、図示されたような屈折経路P1 P2を辿り、プリズムシート4の面4 cあるいは面4 dから出射される。ここで、プリズム頂角 ϕ_5 の値を発光面5からの出射角 ϕ_2 、プリズムシート4の屈折率 n_2 に応じて適当に設定すれば、この出射光4 fの伝播方向をほぼ正面方向に向けることが可能となる。

【0023】このように、プリズム面を外側に向けた配置法によっても優先伝播方向を正面方向に修正すること

が出来る。そして、この配置法によればプリズム面4 c、4 dを有する各プリズム単位が一種の凸レンズとして機能するので、図3に示した光路で描かれる代表光線からずれた方向へ伝播する光に対してもこれを正面方向へ寄せ集める作用を及ぼす。即ち、偏向機能と集光機能が同時に有効に発揮されて、正面方向への光出射が強く促される。

【0024】

【発明が解決しようとする課題】以上述べたように、指向出射性の導光板の発光面側に所定の頂角条件を満たすプリズムシートを外側に向けて配置することにより、面光源装置の照明光束をほぼ正面方向に寄せ集めることが一応可能となる。しかしながら、本発明者は指向出射性の導光板と組み合わせて用いるプリズムシートの最適な形態と配置法をより詳細に探求した結果、この配置にも次のような問題点が残されていることを見出した。

【0025】（1）液晶ディスプレイのバックライトへの適用を考えた場合、照明光の偏りに関連した特性は表示の明るさを左右する重要なファクタであるが、この観点を考慮に入れて正面方向への照明光を得るための最適化条件が与えられていないこと。

（2）プリズムシートのプリズム面のプリズム単位の断面形状について、従来は二等辺三角形であること（ $\phi_6 = \phi_7$ ）が前提となっており、特性を損なわずに加工・製造を容易にするための配慮がなされていないこと。

【0026】先ず、（1）の偏光特性の観点について説明する。上述したように、正面方向へ向かう照明光4 fを与えるプリズム頂角 ϕ_5 の値（より正確に言えば、面4 dの傾斜角 ϕ_6 ）は出射角 ϕ_2 に左右される。従って、照明光の偏光特性を問題にする場合には、発光面5からの出射光の角度別の出射強度を偏光成分別に解析し、これに適合したプリズムシートの最適化を図る必要がある。

【0027】図5及び図6は、指向出射性の導光板を用いた面光源装置（二例）について、導光板の発光面から出射される光の角度別の偏光特性の実測結果をグラフで示したものである。両グラフにおける測定条件の概略は図4に示した通りである。即ち、測定対象とされた面光源装置に使用された導光板1は、楔形断面形状を有する光散乱導光体で構成されている。具体的な材料としては、ポリメチルメタクリレート（PMMA；屈折率1.492）からなるマトリックス中に異屈折率物質としてシリコン系樹脂材料（トスパール120；東芝シリコン社製）を一様に混入分散させたものを使用した。

【0028】シリコン系樹脂材料の含有比率は、図5のグラフを得た測定で用いた導光板では0.01wt%とし、図6のグラフを得た測定で用いた導光板では0.071wt%とした。導光板1のサイズは図示された通り、光入射面2側から見た奥行きを180mm、幅を135mm、光入射面2側の厚さを2.5mm、末端面7

側の厚さを0.5mmとした。導光板1の光入射面2から1.0mm離して直管状の冷陰極管L(管径 ϕ 1=2.4mm)を配置し、これを銀箔からなる反射シートRで背後から取り囲み、光の散逸を防止した。導光板1の裏面6にも反射体3として銀箔シートを配置した。銀箔シート3と裏面6の間には薄い空気層(厚さ δ 1で表示)が存在している。

【0029】符号Mは輝度測定に使用した輝度計(ミノルタ製LS110;測定視野角 $1/3^\circ$ 、クローズアップレンズ装着)を表わしている。測定は輝度計Mが発光面5の中央点Pを常に距離203mmの距離から視線bで見る条件で、視線bの方向を冷陰極管Lに対して垂直な面内で巡回走査させながら行なった。また、両グラフの縦軸にプロットされているのは、 \cos 補正(ϕ の走査によって測光対象とされる発光面の面積が $1/\cos \phi$ を因子に持って変化するものの効果を補償するための補正)を行なった後のP偏光成分及びS偏光成分の輝度値である。

【0030】また、輝度計Mには偏光フィルタを回転自在に装着し、P偏光成分の測定時には、P偏光成分を100%透過させS偏光成分を100%遮断する方向に調整する一方、S偏光成分の測定時には、S偏光成分を100%透過させP偏光成分を100%遮断する方向に調整した。そして、両グラフの横軸は、視線bの方向を図4に記した出射角 ϕ (図2、図3における ϕ 2を一般化した表記)で表わしている。

【0031】図5、図6のグラフから、P偏光成分とS偏光成分では輝度値のピークを与える角度が数°程度異なっていること、並びに、P偏光成分についてのピーク値がS偏光成分についてのピーク値よりも高いということである。この2つの事実は光散乱導光体を用いた本事例に限らず、一般の出射指向性の導光板で確認される事柄である。

【0032】従って、図3に示した型の配置において使用されるプリズムシート4の最適化を図る場合には、このような偏光特性を考慮に入れなければならない。しかし、これまでのところ、照明光の偏光特性を考慮してプリズムシート4の最適化を図るという技術思想は提案されていない。

【0033】次に、上記(2)のプリズムシートのプリズム面のプリズム単位の断面形状に関連する観点について説明する。図3を参照して行なった考察から判るように、正面方向への出射光4fを得るために利用されているのは主としてプリズム面4dである。従って、プリズム面4dの傾斜角 ϕ 6が適正に設定されていれば、出射光4fの生成は保証される。

【0034】一方、後述するように、正面方向の出射光4fを得るための傾斜角 ϕ 6の適正值は相当に大きく、例えば約 70° となる。従って、プリズム単位の断面形状を二等辺三角形とする条件下では、プリズム面4cの

傾斜角 ϕ 7も同じく約 70° となる。これは、プリズム要素間に形成される溝の角度 ϕ 8が 40° 程度と非常に小さくなることを意味する。このような形状を持つ微細な溝を歩留まり良く加工・形成することは實際上相当の困難を伴い、製造コスト上昇の原因にもなる。加工精度の粗いプリズムシートを用いると照明光にむらが生じ、液晶ディスプレイのバックライトへの適用が困難になる。

【0035】そこで本発明の第一の目的は、指向出射性の導光板とプリズムシートとを組み合わせて用いた面光源装置を改良し、偏りのある照明光を効率的に生成することが出来るようにすることにある。また、本発明の第二の目的は、製造が容易なプリズムシートを用いた条件で、上記改良された面光源装置を提供することにある。

【0036】

【課題を解決するための手段】本発明は、指向出射性の導光板と、導光板の側方から光供給を行なう手段と、導光板の発光面に沿ってプリズム面を外側へ向けて配置されたプリズムシートとを組合せた型の面光源装置において、プリズムシートのプリズム面のプリズム列の各々を形成する2つの斜面の傾斜角を所定の要件を満たすように選択することによって、上記技術課題を解決したものである。

【0037】プリズム列の傾斜角について課せられる要件は、明るいP偏光成分に富んだ照明光がほぼ正面方向(導光板の発光面に対してほぼ垂直な方向)に提供されるように定められる。このような照明光を得るために使用されるプリズムシートは1枚あるいは2枚である。いずれの場合も、プリズムシートはプリズム面を外側に向け、プリズム列が光入射面とされる導光板の側端面にほぼ平行となるように配向される。

【0038】プリズムシート1枚の構成では、多数のプリズム列の各々について光供給手段から相対的に遠い方の斜面の傾斜角は、導光板の発光面から出射された光のP偏光成分の優先伝播方向と一致した伝播方向を持つ代表光線を前記プリズムシート内部側から入射させ、ほぼ正面方向へ出射させるように選ばれる。

【0039】一方、光供給手段から相対的に近い方の斜面の傾斜角は、上記代表光線をプリズムシートの内部側から入射させない範囲で選ばれる。後者については、特にその範囲の中でも、ほぼ最小の傾斜角が選ばれることが好ましい。

【0040】プリズムシート2枚の構成では、内側に配置される第1のプリズムシートと外側に配置される第2のプリズムシートについて、別の要件が課せられる。まず、第1のプリズムシートについては、プリズム列の各々を形成する2つの斜面の内、光供給手段から相対的に遠い方の斜面の傾斜角は、導光板の発光面から出射された光のP偏光成分の優先伝播方向と一致した伝播方向を持つ代表光線を第1のプリズムシートの内部側から入射

させて第2のプリズムシートへ向けて出射させるように選ばれる。

【0041】また、プリズム列の各々を形成する2つの斜面の内、光供給手段から相対的に近い方の斜面の傾斜角は、上記代表光線を第1のプリズムシートの内部側から入射させない範囲で選ばれる。後者については、特にその範囲の中でも、ほぼ最小の傾斜角が選ばれることが好ましい。

【0042】次に、第2のプリズムシートのプリズム列の各々を形成する2つの斜面の内、光供給手段から相対的に遠い方の斜面の傾斜角は、導光板の発光面から出射された光のP偏光成分の優先伝播方向と一致した伝播方向を持つ代表光線を第2のプリズムシートの内部側から入射させてほぼ正面方向に出射させるように選ばれる。

【0043】そして、プリズム列の各々を形成する2つの斜面の内、光供給手段から相対的に近い方の斜面の傾斜角は、上記代表光線を第2のプリズムシートの内部側から入射させない範囲で選ばれる。後者については、第1のプリズムシートと同じく、特にその範囲の中でも、ほぼ最小の傾斜角が選ばれることが好ましい。

【0044】プリズムシートを2枚使用する実施形態においては、2枚のプリズム列が重なって配列されることによってモアレ縞が生じることを防止するために、第1のプリズムシートのプリズム列のピッチと第2のプリズムシートのプリズム列のピッチとの間に、いずれか一方が他方の5倍以上であるという関係が成立することが好ましい。

【0045】

【作用】本発明の面光源装置においては、指向出射性の導光板の側方から供給された光は導光板の発光面から出射され、発光面に沿って配置された1枚または2枚のプリズムシートによってほぼ正面方向へ向かうP偏光成分に富んだ照明光に変換される。即ち、本発明で用いられる1枚または2枚のプリズムシートは、導光板の発光面から出射された光の内、P偏光成分を優先的に正面方向に導く機能を果たす。

【0046】このような機能は、図5、図6のグラフにも示したように、導光板の発光面から出射される光の優先伝播方向が、P偏光成分とS偏光成分で異なっているという事実に基づき置いている。即ち、この事実は、図3に示した型の配置（プリズム面を外側に向け、プリズム列はランプ平行）において、正面方向へ最も効率的に光を導く条件がP偏光成分とS偏光成分では相違することを意味しており、従って、各プリズム列を構成する2つの斜面の角度条件をP偏光成分に狙いを絞って定めれば、P偏光成分を優先的に正面方向に導くことが可能になる。

【0047】この条件は、使用される導光板の発光面から出射される光について、P偏光成分の優先伝播方向を実測し（図5、図6はその実例）、求められたP偏光成

分の優先伝播方向に伝播する光についてスネルの法則及び反射法則を適用することによって定めることが出来る。

【0048】プリズムシート1枚の構成及び2枚の構成について規定された上記条件は、これを具体化したものである。いずれの構成においても、意図した照明光を主として出射させるのに使用される面（有効面）は、ランプ側から見て遠い方の斜面である。従って、プリズムシート1枚の構成では、導光板の発光面から出射された光のP偏光成分の優先伝播方向と一致した伝播方向を持つ代表光線をプリズムシート内部側から入射させ、ほぼ正面方向へ出射させるように選ばれる。

【0049】また、プリズムシート2枚の構成では、2枚のプリズムシートの有効面を二段階に利用して、最終的に代表光線を正面方向へ出射させるように、各有効面の傾斜角度が選ばれる。

【0050】一方、光供給手段から相対的に近い方の斜面の傾斜角は、プリズムシート1枚、2枚いずれの構成においても、意図した照明光を主として出射させるのに使用される面ではなく、なるべく光出射を起こさない無効面として位置付けられる。各プリズム列の光供給手段から相対的に近い方の斜面の傾斜角が、上記代表光線をプリズムシートの内部側から入射させない範囲で選ばれるのは、この理由による。

【0051】更に、製造の容易性、製造コストの低減等の観点を検討すれば、プリズム列間に形成される溝は、なるべく鈍い角度を持つことが好ましい。従って、上記範囲の中でも、ほぼ最小の傾斜角が選ばれることが好ましい。

【0052】プリズムシートを2枚使用した場合には、プリズム列が重なって配列されることになるため、モアレ縞が発生する恐れがある。特に、第2のプリズムシートのプリズム列のピッチと、第1のプリズムシートのプリズム列のピッチが接近している場合に顕著なモアレ縞が生じ易い。このようなモアレ縞は、前者のピッチと後者のピッチの間に、両者のピッチ比が5以上となるような差異を付けることで、確実に回避される。即ち、第2のプリズムシートのプリズム列のピッチを第1のプリズムシートのプリズム列のピッチの5倍以上あるいは5分の1以下とすることが、モアレ縞による照明光の品質の低下（表示品質の低下）を防止する上で好ましい。

【0053】

【本発明の実施の形態】以下、図5及び図6のグラフの結果を得たプリズムシート無しの配置に、本発明に従って条件を定めたプリズムシートを追加配置して構成される面光源装置について、図7～図12に示した4つの実施形態Ⅰ～Ⅳを例にとり、本発明を更に詳しく説明する。実施形態Ⅰ及びⅡは、プリズムシートを1枚使用した実施形態の例であり、実施形態Ⅲ及びⅣは、プリズムシートを2枚使用した実施形態の例である。

【0054】[実施形態I] 全体配置の概略は図7に示した通りであり、図4で測定対象とされている面光源装置にプリズムシート14を追加配置したものに相当している。即ち、楔形断面形状を有する導光板1を構成する光散乱導光体は、ポリメチルメタクリレート(PMM A; 屈折率1.492)からなるマトリックス中に異屈折率物質としてシリコン系樹脂材料(トスパール120; 東芝シリコン社製)を一様に混入分散させたものを使用した。

【0055】シリコン系樹脂材料の含有比率は、図5のグラフを得た測定で用いた導光板と同じく0.01wt%とした。導光板1のサイズは図示された通り、光入射面2側から見た奥行きを180mm、幅を135mm、光入射面2側の厚さを2.5mm、末端面7側の厚さを0.5mmとした。導光板1の光入射面2から1.0mm離して直管状の冷陰極管L(管径 ϕ 2.4mm)を配置し、これを銀箔からなる反射シートRで背後から取り囲み、光の散逸を防止した。導光板1の裏面6にも反射体3として銀箔シートを配置した。銀箔シート3と裏面6の間、並びに発光面5とプリズムシート14の間には薄い空気層(厚さ $\delta 1$, $\delta 2$ で表示)が存在している。

【0056】次に、この実施形態Iで使用されているプリズムシート14の断面構造と機能を図8を参照図に加えて説明する。図8には、図7に示した全体配置における発光面5とプリズムシート14の周辺部分(符号A参照)を抽出拡大し、P偏光成分を代表する光線の軌跡と、その軌跡を持つ光線のP偏光とS偏光の成分比が併記されている。

【0057】同図に示したように、プリズムシート14は斜面14c、14dで形成される多数のプリズム列を50 μ mのピッチで形成したプリズム面を外側に向けるとともに、平坦面14gを内側に向けて配置されている。各プリズム列において、光供給手段である冷陰極管Lに相対的に近い方の斜面14cの傾斜角は52.3°とされ、冷陰極管Lに相対的に遠い方の斜面14dの傾斜角は75.5°とされている。

【0058】プリズムシート14の材料はポリカーボネートであり、その屈折率は1.58である。図5のグラフを得た測定によれば、指向出射性の導光板1の発光面5からの出射光の内、P偏光成分の優先伝播方向に対応する出射角は約75°である。本発明がP偏光に富んだ照明光を提供しようとするものであることを考慮して、このP偏光の優先伝播方向と一致した伝播方向を有する光線C1を代表光線と考え、代表光線C1の軌跡は次のようになる。

【0059】代表光線C1に含まれるP偏光成分を100(基準値)とした場合、S偏光成分は42.2で表わされる。代表光線C1が空気層ARからプリズムシート14の平坦面14gへ入射すると、その相当部分は、平

坦面14gでスネルの法則に従って52.3°の方向に屈折してプリズムシート14の内部へ伝播する。この段階では、P偏光成分は89.8となり、S偏光成分は23.9となっている。

【0060】プリズムシート14の内部を直進した代表光線C1のほぼ全量は、プリズム列の一方の斜面14dに内部側から37.8°の入射角で入射する。その相当部分は斜面14dで再びスネルの法則に従った屈折を起こし、外部の空気層ARへ照明光として出射される。この照明光の伝播方向の正面方向からのずれは、僅か0.12°である。また、P偏光成分は79.7と大きく、発光面5からの出射時のほぼ8割が保存されているのに対して、S偏光成分は13.3に低下している。このように、この実施形態Iの面光源装置によって、P偏光成分の富んだ照明光が正面方向に提供される。

【0061】ここで注意すべきことは、冷陰極管Lに相対的に近い方の斜面14cの傾斜角52.3°を、代表光線C1がプリズムシート14の内部を伝播している時の伝播方向に対応した角度(52.3°)と一致させたことである。この条件では、代表光線C1が斜面14cに内部側から入射することが抑止される。斜面14cの傾斜角を52.3°より多少大きくしても内部側からの代表光線C1の入射は起らないが、一般に傾斜角を大きくすることはプリズムシートの製造を困難にするので、本実施形態のような傾斜角とすることが好ましい。

【0062】[実施形態II] 本実施形態は、基本的には実施形態Iと同じ構造を採用しながら、導光板1の材料を変更したものである。そして、この材料変更に伴って、プリズムシート14のプリズム列の各斜面の傾斜角条件に若干の変更がなされている。即ち、本実施例では、ポリメチルメタクリレート(PMMA; 屈折率1.492)からなるマトリックス中に異屈折率物質としてシリコン系樹脂材料(トスパール120; 東芝シリコン社製)を、図6のグラフを得た測定で用いた導光板と同じく、0.071wt%の割合で一様に混入分散させた光散乱導光体を導光板1として使用した。

【0063】図9に示したように、プリズムシート14は斜面14c、14dで形成される多数のプリズム列を50 μ mのピッチで形成したプリズム面を外側に向けるとともに、平坦面14gを内側に向けて配置した。各プリズム列において、光供給手段である冷陰極管Lに相対的に近い方の斜面14cの傾斜角は55.7°とされ、冷陰極管Lに相対的に遠い方の斜面14dの傾斜角は71.1°とされている。

【0064】プリズムシート14の材料は実施形態Iと同じくポリカーボネートであり、その屈折率は1.58である。図6のグラフを得た測定によれば、本実施形態における導光板1の発光面5からの出射光の内、P偏光成分の優先伝播方向に対応する出射角は約63°である。実施形態Iと同様に代表光線C2を考えると、代表

光線C2の軌跡は次のようになる。

【0065】代表光線C2に含まれるP偏光成分を100（基準値）とした場合、S偏光成分は60.5で表わされる。代表光線C2が空気層ARからプリズムシート14の平坦面14gへ入射すると、その相当部分は、平坦面14gでスネルの法則に従って55.7°の方向に屈折してプリズムシート14の内部へ伝播する。この段階では、P偏光成分は99.5となり、S偏光成分は46.3となっている。

【0066】プリズムシート14の内部を直進した代表光線C2のほぼ全量は、プリズム列の一方の斜面14dに内部側から入射し、その相当部分は斜面14dで再びスネルの法則に従った屈折を起こし、外部の空気層ARへ照明光として出射される。この照明光の伝播方向の正面方向からのずれは、僅か0.3°である。また、P偏光成分は95.0と非常に大きく、発光面5からの出射時の全量に近い光量が保存されている。これに対して、S偏光成分は30.4に低下している。このように、この実施形態IIの面光源装置によっても、P偏光成分の富んだ照明光が正面方向に提供される。

【0067】冷陰極管Lに相対的に近い方の斜面14cの傾斜角を55.7°とした趣旨は、実施形態Iと全く同様である。即ち、斜面14cの傾斜角は、代表光線C2が斜面14cに内部側から入射することを抑止した条件で傾斜角を最小とし、プリズムシートの製造を出来るだけ容易にしたものである。

【0068】[実施形態III]全体配置の概略は図10に示した通りであり、図4で測定対象とされている面光源装置に2枚のプリズムシート24、34を追加配置したものに相当している。即ち、楔形断面形状を有する導光板1を構成する光散乱導光体は、ポリメチルメタクリレート（PMMA；屈折率1.492）からなるマトリックス中に異屈折率物質としてシリコン系樹脂材料（トスパール120；東芝シリコン社製）を一様に混入分散させたものを使用した。

【0069】シリコン系樹脂材料の含有比率は、図5のグラフを得た測定で用いた導光板と同じく0.01wt%とした。導光板1のサイズは図示された通り、光入射面2側から見た奥行きを180mm、幅を135mm、光入射面2側の厚さを2.5mm、末端面7側の厚さを0.5mmとした。導光板1の光入射面2から1.0mm離して直管状の冷陰極管L（管径 ϕ ＝2.4mm）を配置し、これを銀箔からなる反射シートRで背後から取り囲み、光の散逸を防止した。導光板1の裏面6にも反射体3として銀箔シートを配置した。銀箔シート3と裏面6の間、発光面5とプリズムシート24の間、及びプリズムシート24とプリズムシート34の間には薄い空気層（厚さ $\delta 1$ 、 $\delta 2$ 、 $\delta 3$ で表示）が存在している。

【0070】次に、この実施形態IIIで使用されてい

るプリズムシート24、34の断面構造と機能を図11を参照して説明する。図11には、図10に示した全体配置における発光面5とプリズムシート24、34の周辺部分（符号B参照）を抽出拡大し、P偏光成分を代表する光線の軌跡と、その軌跡を持つ光線のP偏光とS偏光の成分比が併記されている。

【0071】同図に示したように、内側に配置されたプリズムシート24は斜面24c、24dで形成される多数のプリズム列を10 μ mのピッチで形成したプリズム面を外側に向けるとともに、平坦面24gを内側に向けて配置されている。各プリズム列において、光供給手段である冷陰極管Lに相対的に近い方の斜面24cの傾斜角は49.7°とされ、冷陰極管Lに相対的に遠い方の斜面24dの傾斜角は43°とされている。プリズムシート24の材料はポリメチルメタクリレート（PMMA）であり、その屈折率は、1.492である。

【0072】一方、外側に配置されたプリズムシート34には、斜面34c、34dで形成される多数のプリズム列が50 μ m、即ちプリズムシート24のプリズム列の5倍のピッチで形成されている。プリズム面を外側に向け、平坦面34gを内側に向けて配置した点は、プリズムシート24と同じである。各プリズム列において、冷陰極管Lに相対的に近い方の斜面34cの傾斜角は66.5°とされ、冷陰極管Lに相対的に遠い方の斜面34dの傾斜角は54.5°とされている。プリズムシート34の材料はポリカーボネートであり、その屈折率は、1.58である。

【0073】前述した通り、指向出射性の導光板1の発光面5からの出射光の内、P偏光成分の優先伝播方向に対応する出射角は約75°である。実施形態I、IIと同様に、P偏光成分を代表する代表光線C3を考えればその軌跡は次のようになる。

【0074】代表光線C3に含まれるP偏光成分を100（基準値）とした場合、S偏光成分は42.2で表わされる。代表光線C3が空気層ARからプリズムシート24の平坦面24gへ入射すると、その相当部分は、平坦面24gでスネルの法則に従って49.7°の方向に屈折してプリズムシート24の内部へ伝播する。ここで、実施形態Iの場合とプリズムシートの屈折率が同じでないために、屈折角が異なってくる点に注意されたい。

【0075】この段階では、P偏光成分は89.3となり、S偏光成分は25.5となっている。プリズムシート24の内部を直進した代表光線C3のほぼ全量は、プリズム列の一方の斜面24dに内部側から垂直に近い角度で入射する。その相当部分は斜面24dで再びスネルの法則に従った屈折を起こし、両プリズムシート24、34間の空気層ARへ出射される。

【0076】実施形態I、IIと異なり1枚目のプリズムシート24を通過したこの段階では、伝播方向は正面

方向から大きくはずれている。また、P偏光成分は85.7と保存状態が良く、S偏光成分は24.4に低下している。

【0077】代表光線C3は空気層ARから更にプリズムシート34の平坦面34gへ入射し、その相当部分は、平坦面34gでスネルの法則に従って66.5°の方向に屈折してプリズムシート34の内部へ伝播する。

【0078】この段階では、P偏光成分は83.9となり、S偏光成分は22.3となっている。プリズムシート34の内部を直進した代表光線C3のほぼ全量は、プリズム列の一方の斜面34dに内部側から31°の入射角で入射する。その相当部分は斜面34dで再びスネルの法則に従った屈折を起こし、外部の空気層ARへ照明光として出射される。この照明光の伝播方向の正面方向からのずれは、僅か0.03°である。また、P偏光成分は83.9と大きく、発光面5からの出射時の8割以上の光量が保存されている。これに対して、S偏光成分は18.7と大きく低下している。このように、この実施形態IIIの面光源装置によって、P偏光成分の非常に富んだ照明光が正面方向に提供される。

【0079】プリズムシート24、34のいずれにおいても、冷陰極管Lに相対的に近い方の斜面24c、34cの傾斜角を各々49.7°、66.5°とした趣旨は、実施形態I、IIと全く同様である。即ち、斜面24c、34cの傾斜角は、代表光線C3が斜面24cあるいは斜面34cにプリズムシート24、34の内部側から入射することを抑止した条件で傾斜角を最小とし、プリズムシートの製造を出来るだけ容易にしたものである。

【0080】[実施形態VI]本実施形態は、基本的には実施形態IIIと同じ構造を採用しながら、導光板1の材料を変更したものである。そして、この材料変更に伴って、プリズムシート24、34のプリズム列の各斜面の傾斜角条件に若干の変更がなされている。即ち、本実施例では、ポリメチルメタクリレート(PMMA;屈折率1.492)からなるマトリックス中に異屈折率物質としてシリコン系樹脂材料(トスパール120;東芝シリコン社製)を、図6のグラフを得た測定で用いた導光板と同じく、0.071wt%の割合で一緒に混入分散させた光散乱導光体を導光板1として使用した。

【0081】図12に示したように、内側に配置されたプリズムシート24は斜面24c、24dで形成される多数のプリズム列を10μmのピッチで形成したプリズム面を外側に向け、平坦面24gを内側に向けて配置されている。各プリズム列において、冷陰極管Lに相対的に近い方の斜面24cの傾斜角は53.3°とされ、冷陰極管Lに相対的に遠い方の斜面24dの傾斜角は36.5°とされている。プリズムシート24の材料はポリメチルメタクリレート(PMMA)であり、その屈折率は、1.492である。

【0082】一方、外側に配置されたプリズムシート34には、斜面34c、34dで形成される多数のプリズム列がプリズムシート24のプリズム列の5倍のピッチ、50μm、で形成されている。プリズム面を外側に向け、平坦面34gを内側に向けて配置した点は、プリズムシート24と同じである。各プリズム列において、冷陰極管Lに相対的に近い方の斜面34cの傾斜角は67.7°とされ、冷陰極管Lに相対的に遠い方の斜面34dの傾斜角は52.4°とされている。プリズムシート34の材料はポリカーボネートであり、その屈折率は、1.58である。

【0083】前述したことから、ここで使用されている指向出射性の導光板1の発光面5からの出射光の内、P偏光成分の優先伝播方向に対応する出射角は約63°である。実施形態I~IIIと同様に、P偏光成分を代表する代表光線C4を考えればその軌跡は次のようになる。

【0084】代表光線C4に含まれるP偏光成分を100(基準値)とした場合、S偏光成分は60.5で表わされる。代表光線C4が空気層ARからプリズムシート24の平坦面24gへ入射すると、その相当部分は、平坦面24gでスネルの法則に従って53.3°の方向に屈折してプリズムシート24の内部へ伝播する。

【0085】この段階では、P偏光成分は99.3となり、S偏光成分は48.3となっている。プリズムシート24の内部を直進した代表光線C4のほぼ全量は、プリズム列の一方の斜面24dに内部側から垂直に近い角度で入射する。その相当部分は斜面24dで再びスネルの法則に従った屈折を起こし、両プリズムシート24、34間の空気層ARへ出射される。

【0086】実施形態IIIの場合と同様に、1枚目のプリズムシート24を通過したこの段階では、伝播方向は正面方向から大きくはずれている。また、P偏光成分は95.4と保存状態が非常に良く、S偏光成分は46.4に低下している。

【0087】代表光線C4は空気層ARから更にプリズムシート34の平坦面34gへ入射し、その相当部分は、平坦面34gでスネルの法則に従って67.7°の方向に屈折してプリズムシート34の内部へ伝播する。

【0088】この段階では、P偏光成分は93.1となり、S偏光成分は42.5となっている。プリズムシート34の内部を直進した代表光線C4のほぼ全量は、プリズム列の一方の斜面34dに内部側から入射し、その相当部分は斜面34dで再びスネルの法則に従った屈折を起こし、外部の空気層ARへ照明光として出射される。この照明光の伝播方向の正面方向からのずれは、僅か0.05°である。また、P偏光成分は92.8と非常に大きく、発光面5からの出射時の9割以上の光量が保存されている。これに対して、S偏光成分は36.2に低下している。このように、この実施形態IVの面光

源装置によっても、P 偏光成分の非常に富んだ照明光が正面方向に提供される。

【0089】プリズムシート 24, 34 のいずれにおいても、冷陰極管 L に相対的に近い方の斜面 24c, 34c の傾斜角を各々 53.3°, 67.7° とした趣旨は、実施形態 I ~ III と全く同様である。即ち、斜面 24c, 34c の傾斜角は、代表光線 C4 が斜面 24c あるいは斜面 34c にプリズムシート 24, 34 の内部側から入射することを抑止した条件で傾斜角を最小とし、プリズムシートの製造を出来るだけ容易にしたものである。

【0090】なお、上記実施形態 I II 及び IV では、外側に配置されるプリズムシートのプリズム列のピッチを内側に配置されるプリズムシートのプリズム列のピッチよりも大きく（ここでは、5 倍）した例を示したが、各実施形態において、他の条件は変えずに、ピッチの大小関係を入れ替え、これを第 V、第 VI の実施形態とすることも出来る。ピッチの大小関係がいずれであっても、モアレ縞の生成が防止されることは言うまでもない。

【0091】以上、指向出射性の導光板に光散乱導光体を用いたいくつかの実施形態について述べたが、プリズムシート 14, 24, 34 の各傾斜角を定める原理は共通である。そして、この考え方が、光散乱導光体を使用しない型の導光板を用いた場合やプリズムシートに他の材料を使用した場合にも同様に適用し得ることは、これまでの説明から明らかであろう。

【0092】

【発明の効果】本発明によれば、偏りのある照明光を効率的に生成することが出来る面光源装置が提供される。また、製造が容易なプリズムシートを用いた条件で、上記改良された面光源装置を提供することが出来る。このような利点は、本発明の面光源装置を液晶ディスプレイのバックライトに適用した場合に特に大きな意義を有している。

【図面の簡単な説明】

【図 1】プリズム面を内側に向けて配置した、従来の面光源装置の概略構造を表わした図である。

【図 2】図 1 に示した面光源装置において、冷陰極管 L と直交する方向に沿った断面内における光の挙動を説明する図である。

【図 3】図 1 あるいは図 2 に示した面光源装置におけるプリズムシートを裏返し、そのプリズム面を外側に向けて配置した場合の光の挙動を説明する断面図である。

【図 4】本発明の各実施形態で使用される導光板の発光面からの出射光の方向特性を偏光成分別に計測した際の配置を説明する図である。

【図 5】図 4 の配置で行なった計測結果の一つを表わしたグラフである。

【図 6】図 4 の配置で行なった計測結果の別の一つを表わしたグラフである。

【図 7】実施形態 I, II の全体配置の概略を表わした図である。

【図 8】実施形態 I について、図 7 に示した全体配置における発光面 5 とプリズムシート 14 の周辺部分（符号 A 参照）を抽出拡大し、P 偏光成分を代表する光線の軌跡と、その軌跡を持つ光線の P 偏光と S 偏光の成分比を併記したものである。

【図 9】実施形態 II について、図 7 に示した全体配置における発光面 5 とプリズムシート 14 の周辺部分（符号 A 参照）を抽出拡大し、P 偏光成分を代表する光線の軌跡と、その軌跡を持つ光線の P 偏光と S 偏光の成分比を併記したものである。

【図 10】実施形態 III, IV の全体配置の概略を表わした図である。

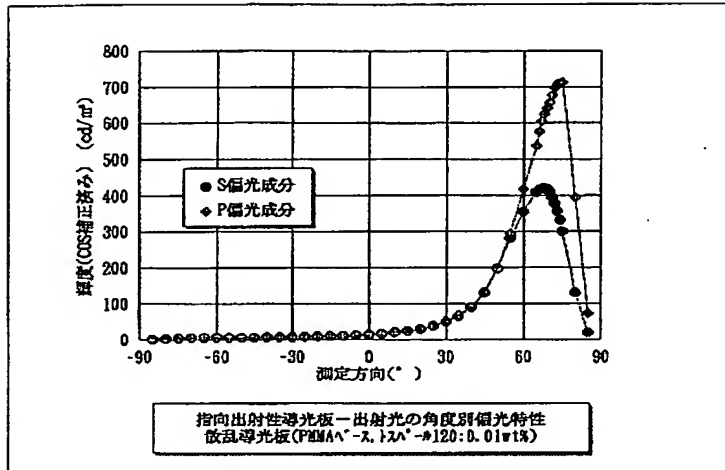
【図 11】実施形態 III について、図 10 に示した全体配置における発光面 5 とプリズムシート 14 の周辺部分（符号 B 参照）を抽出拡大し、P 偏光成分を代表する光線の軌跡と、その軌跡を持つ光線の P 偏光と S 偏光の成分比を併記したものである。

【図 12】実施形態 IV について、図 10 に示した全体配置における発光面 5 とプリズムシート 14 の周辺部分（符号 B 参照）を抽出拡大し、P 偏光成分を代表する光線の軌跡と、その軌跡を持つ光線の P 偏光と S 偏光の成分比を併記したものである。

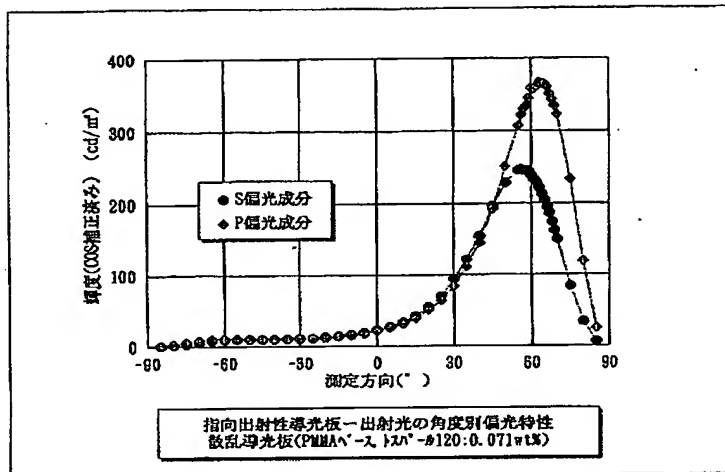
【符号の説明】

- 1 指向出射性の導光板
- 2 光入射面
- 3 反射体（銀箔）
- 4, 14, 24, 34 プリズムシート
- 4a~4d, 14c, 14d, 24c, 24d, 34c, 34d 斜面
- 4e プリズムシートの光出射面
- 4f プリズムシートからの出射光
- 5 発光面
- 6 導光板の裏面
- 7 導光板の末端部
- 14g, 24g, 34g プリズムシートの平坦面
- AR 空気層
- B1, B2, C1~C4 代表光線
- L 光源（冷陰極管）
- M 輝度計
- P 中央点
- R 反射体（銀箔）

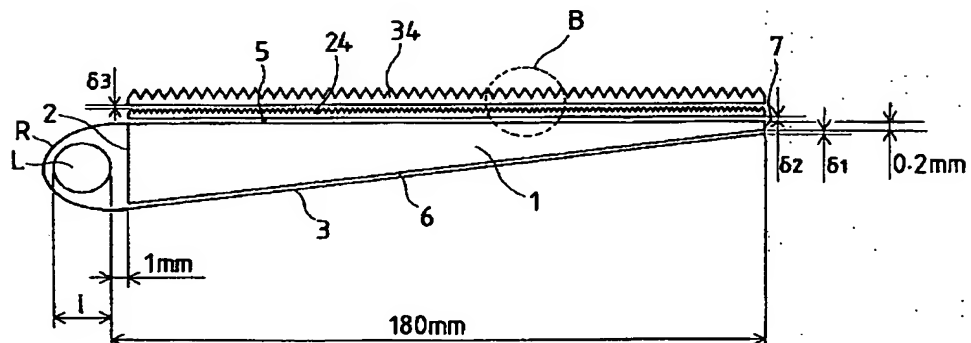
【図5】



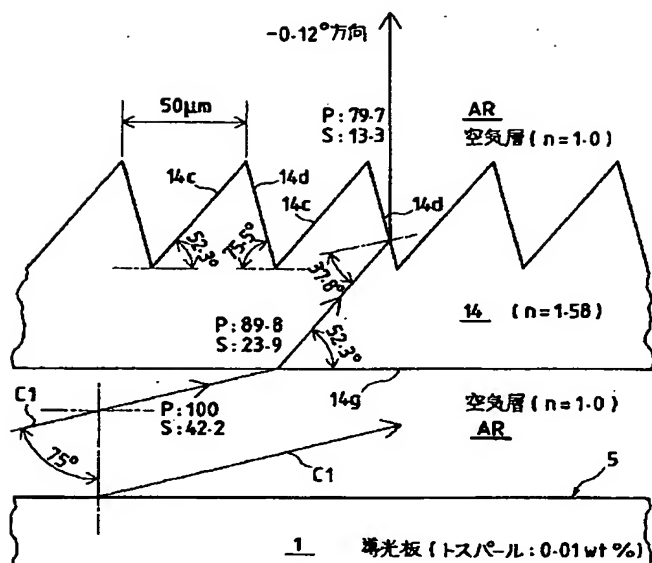
【図6】



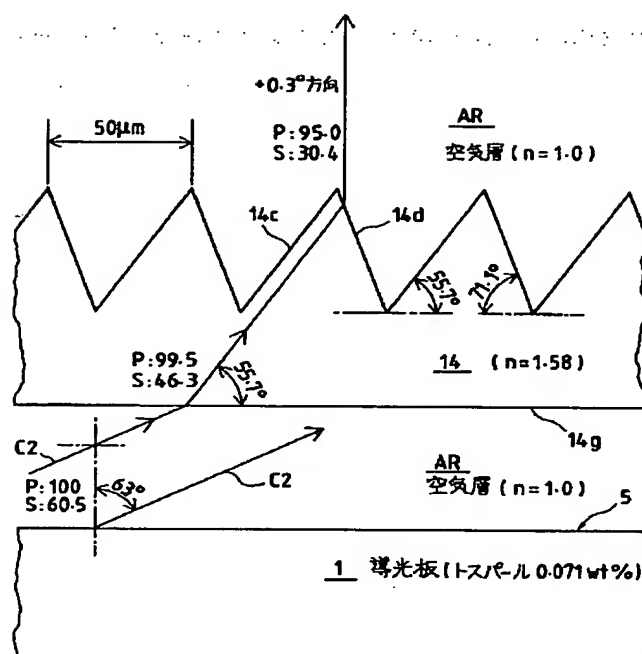
【図10】



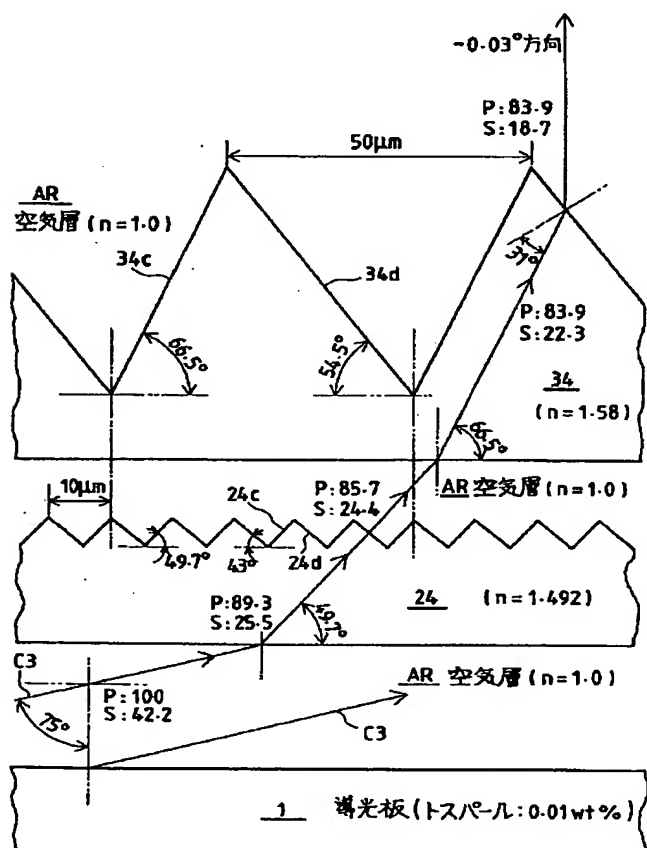
【図8】



【図9】



【図11】



【図12】

